Aus der Abteilung für Zahn- und Kieferersatz (Leiter: Prof. Dr. Greve)
des Zahnärztlichen Instituts der Universität Breslau
(Direktor: Prof. Dr. Euler).

Palloro:

Ein Beitrag zur Frage der Goldaustauschstoffe in der prothetischen Zahnheilkunde

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
bei der Hohen Medizinischen Fakultät der
Schlesischen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Breslau.

Vorgelegt von

Walter Scholz
Zahnarzt in Greiffenberg i. Schles.

Breslau 1938.

Druck: Greif-Druckerei G.m.b.H., Greiffenberg Schles.

Gedruckt mit Genehmigung der Med. Fakultät Breslau.

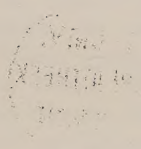
1. Berichterstatter: Prof. Dr. Greve.

2. Berichterstatter: Prof Dr. Euler.

Dekan: Prof. Dr. Gutzeit.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542706_0066

Schon im frühen Altertum begegnet uns das Gold als zahnärztliches Prothesenmaterial. Verfolgen wir die Geschichte der Zahnheilkunde weiter seit den frühesten uns bis jest bekannten Anfängen, so stoßen wir immer wieder auf die Verwendung des Goldes sowohl für Füllungszwecke als auch als Prothesenmaterial. Jahrzehntelang hat es dann in seinen heutigen Legierungen mit mindestens 75 % Goldgehalt und je nach speziellem Verwendungszweck schwankendem Gehalt an Silber, Platin und Kupfer seine Stellung als das Material der Wahl für zahnärztliche Zwecke kampflos behaupten können.

Wohl waren aus sozialen Erwägungen heraus verschiedene Versuche unternommen worden, diese Vormachtstellung des Goldes zu brechen. Hier seien nur einige von den Kupferzinklegierungen wie Goldal, Chrysit, Viktoria-Metall, Randolf, Wiegold, Kosmos etc. genannt, die außer ihrer leichten Verarbeitungmöglichkeit (etwa so wie auch Gold) und der goldähnlichen Farbe kein Plus für sich buchen konnten. Man war sich zunächst auch garnicht darüber klar, daß die Farbbeständigkeit dieser Legierungen auf elektrolytischen Vorgängen beruhte, die aber neben der Gesundheitsschädigung auch eines Tages zur totalen Zerstörung des Zahnersatzes führten. Mit der Erkenntnis dieser Vorgänge jedoch hatte man die Möglichkeit, den Zeitpunkt der notwendig werdenden Entfernung einer Prothese aus diesen Messinglegierungen schon bei ihrer Eingliederung ungefähr vorauszubestimmen. Diese Legierungen, die aus der der Inflation entspringenden Goldverknappung heraus geschaffen wurden, sind aber auch aus Gründen ihrer geringen Härte, Dehnung und Federung heraus für zahnärztlich prothetische Zwecke ungeeignet. Ueberhaupt hätten wir, abgesehen von der stark auffallenden Farbe des Goldes, keine Veranlassung, seine Verwendung zu beschränken oder gar zu unterlassen. Seit Schaffung von verschiedenen Goldlegierungen für jeden entsprechenden prothetischen, konservierenden oder orthodontischen Zweck, je nachdem ob Härte (eventuell durch Vergütung erreicht), Duktilität oder Federung die hervorspringendste Eigenschaft sein soll, können wir uns, auch was die Verarbeitbarkeit anlangt, kaum ein geeigneteres Material als das Gold denken.

Seit aber volks- und devisenwirtschaftliche Gründe uns zum Haushalten mit den knappen Goldvorräten zwingen, rückte die Frage eines Austauschmaterials immer mehr in den Vordergrund.

Allein aus ästhetischen Gründen begann man dann zunächst in Amerika, also einem Lande, das seines Goldreichtums wegen nicht mit diesem Werkstoff zu sparen gezwungen war, später jedoch auch bei uns, vom Golde seiner prahlerischen Farbe wegen abzurücken. Auch bei uns geschah dies bereits zu einem Zeitpunkt als von einer Goldverknappung nicht die Rede war. Nichts lag nun näher, als die Versuche mit Silberlegierungen aufzunehmen. Für das Silber sprechen vor allem sein günstiger Preis und seine dem Golde ähnlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften. Genau so wie aber reines Gold, außer bei kohäsivem Aufbau von Goldstopffüllungen und auch bei Inlays, seiner großen Duktilität und somit geringen Härte wegen als Prothesenmaterial ungeeignet war und mit Silber, Kupfer und teilweise auch Platin je nach Verwendungszweck zusammen legiert werden mußte, um die gewünschten Eigenschaften zu erreichen, war auch reines Silber für die Verwendung im Munde seiner großen Affinität zum Schwefel wegen ungeeignet. Durch den im gepflegtesten Munde vorkommenden Schwefelwasserstoff bildet sich auf dem Silber eine unschön wirkende und auffallende Schicht von schwärzlichem Schwefelsilber, die zwar eine weitere Angreifbarkeit des Silbers und somit auch eine etwaige chronische Vergiftung des Organismus ausschloß, die aber aus kosmetischen Gründen die Verwendung reinen Silbers als Prothesenmaterial verbot. Hinzu kommt auch hier noch, daß reines Silber in seinen physikalischen Eigenschaften den zahnärztlichen Anforderungen in Bezug auf Härte und Festigkeit nicht entspricht. Das schließt aber die Verwendung des Silbers als Basis einer neu zu bildenden Legierung nicht aus. Unsere zahnärztliche Forderung nach praktisch hundertprozentiger Korrosionsbeständigkeit im laufend sich erneuernden Elektrolyten Speichel ist mit einer der wichtigsten Gesichtspunkte bei Schaffung einer Legierung. Da nun zwischen Korrosion, elektrischem Lösungsdruck eines Metalls oder einer Legierung in einem Elektrolyten, dessen Sättigungsgrad und der Potentialdifferenz verschiedener Metalle enge Relationen bestehen, ist offenbar der Zusammentritt von nur Edelmetallen, also Metallen mit geringer Potentialdifferenz, zu einer Legierung für zahnärztliche Zwecke wünschenswert. Bei Betrachtung der elektrochemischen Spannungsreihe finden wir am positiven Ende bei steigendem Potential die Metalle Kupfer, Silber, Quecksilber, Palladium, Platin, Gold. Ausgehend von dem Silber als Basis einer Legierung sehen wir, daß dieses nur mit Palladium und Gold eine lückenlose Reihe von Mischkristallen zu bilden imstande ist. Hier hat dann wegen seiner geringeren Potentialdifferenz zum Silber, seines kleine-

ren spezifischen Gewichtes, seiner angenehmeren Farbe und seiner leichteren Beschaffungsmöglichkeit und somit größeren Billigkeit das Palladium vor dem Gold den Vorzug. Störend könnte sich hier hauptsächlich nur sein wesentlich höherer Schmelzpunkt bemerkbar machen.

Es gelang dann in Amerika, durch Zusatz von Palladium eine Legierung mit 60 % Silber und 40 % Palladium in den Handel zu bringen, die wohl imstande gewesen wäre, sich sehr gut einzuführen, wenn nicht die Herstellung einer individuellen Prothese auf dem Gußwege durch den sehr hohen Schmelzpunkt der Legierung auf große Schwierigkeiten gestoßen wäre. Abgesehen davon, daß zum Schmelzen solcher Legierungen schon relativ teure Sauerstoff-Leuchtgas-Gebläse erforderlich sind, muß bei Schmelztemperaturen, die zwischen 1350 ° C und 1500 ° C liegen, die Vorwärmung der Gußmuffel bei mindestens 1150 ° C erfolgen. Und das sind wiederum Temperaturen, denen unsere gipshaltigen Einbettmassen nicht widerstehen.

Hinzu kommt hier eine mit den Temperaturen steigende Affinität des Silbers dieser stark silberhaltigen Legierungen zu dem Schwefel des Gipses; die Folge ist dann ein Brüchigwerden des Werkstückes. Immerhin begegnen wir hier in U.S.A. den ersten Versuchen, Palladium als Metall in der zahnärztlichen Prothetik zu verwenden.

In Deutschland selbst begannen auch, wie bereits erwähnt, verschiedene Edelmetallschmelzen, gemäß den Wünschen der Verbraucher und Patienten nach einem im Farbton angenehmeren Material, sich mit der Herstellung von Edelmetallegierungen auf Silber-Palladium- oder Silber-Palladium-Gold-Basis zu befassen. Weiter setzte man diesen Legierungen, in der Hauptsache um die noch beträchtlich über dem des Goldes liegenden Schmelzpunkte zu senken, Spuren von anderen Metallen wie Aluminium, Cadmium, Cobalt, Chrom, Eisen, Magnesium, Mangan, Nickel, Platin, Zink, Zinn usw. zu.

Nach F a l c k werden im allgemeinen diese Silber-Palladium-Legierungen etwa wie folgt zusammengesetzt:

20—30 % Palladium
70—60 % Silber
10 % Rest aus eben erwähnten unedlen Komponenten.

Nun kann, um den Edelmetallcharakter dieser Legierungen zu wahren, eine Erhöhung der unedlen Komponenten, die zur Erreichung bestimmter Eigenschaften der Legierung benötigt werden, nicht ohne weiteres vorgenommen werden, da sonst die gute Korrosionsbeständigkeit wieder verloren ginge. Man benötigt diese Zusätze z. B. zur

Herabsetzung des Schmelzpunktes, wie schon erwähnt, und zur Erlangung einer besseren Vergütbarkeit bezw. zur Erreichung einer größeren Brinellhärte, also eines höheren Vergütungsgrades. Bei Anwesenheit von Gold im Prozentsatz von 2—10 auf Kosten des Silbers ist es nun möglich, weiterhin auf Kosten des Silbers die unedlen Zusätze soweit zu vermehren, daß unter Wahrung des Edelmetallcharakters der Legierung eine durchaus genügende Schmelzpunkterniedrigung und sehr gute Vergütbarkeit erreicht wird.

Da von einer Legierung für zahnärztliche Zwecke neben Korrosionsbeständigkeit, Härte, Bruchfestigkeit und zahnähnlicher Farbe auch die gute Bearbeitbarkeit mit den uns vom Golde her geläufigen Apparaten und Methoden verlangt wird, war gerade besonderer Wert darauf zu legen, daß der Schmelzpunkt nicht über 1100° C lag. Bei einem Druck des Leuchtgases von etwa 50 mm WS und ca. 4000 Wärmeeinheiten pro cbm., was als allgemein untere Leistungsgrenze der Gaswerke in Deutschland angesehen werden kann, ist man dann auch mit Hilfe der Fußblasebalg-Leuchtgaspistole in der Lage, Legierungen mit etwa diesem Schmelzpunkt auch in Quanten, wie sie größere Brücken und Einstückgußprothesen bedingen, zum einwandfreien Fluß zu bringen.

Unter den Firmen, die hier in Deutschland sich schon längere Zeit mit der Herstellung von Edelmetallegierungen auf der Basis Palladium-Silber-Gold befassen, ist auch die Firma Erich Wilhelm, Berlin W 9, Linkstraße 7, zu nennen, die das Palloro I, II und III, entsprechend dem Verwendungszweck, sowie drei zugehörige Lote herausgebracht hat. Nach Angabe des Herstellers besteht diese Legierung zu annähernd 100 % aus den drei Edelmetallen Silber, Gold und Palladium. Betrachtet man jede dieser Komponenten für sich, um dann aus ihren Eigenheiten Schlüsse auf die Legierung zu ziehen, so ergibt sich folgendes Bild:

Das Silber ist ein glänzendes, weißes, sehr dehnbares Metall mit dem spezifischen Gewicht 10,5. Es schmilzt bei etwa 950° C. und siedet bei 1955° C. An der Luft ist es bei jeder Temperatur beständig. Beim Schmelzen nimmt es Sauerstoff auf, ohne jedoch mit diesem eine chemische Verbindung einzugehen; während des Erkaltens gibt es den Sauerstoff unter eigentümlichem Geräusch wieder ab (das bekannte Spratzen des Silbers). In verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure beliebiger Konzentration ist es so gut wie unlöslich, während es sich in heißer konzentrierter Schwefelsäure zu Silbersulfat, in Salpetersäure zu Silbernitrat auflöst. Für die hohe Dehnbarkeit des Silbers zeugt die Tatsache, daß ein m^2 Blattsilber nur

1,5 Gramm wiegt, oder daß sich ein Gramm Silber zu einem Draht von 1800 m Länge ausziehen läßt.

Das Gold besitzt gegenüber anderen Metallen das außerordentlich hohe spezifische Gewicht von 19,32; es fällt diesen gegenüber weiterhin durch seine Säurebeständigkeit und gelbe Farbe auf und ist das dehnbarste aller Metalle. Sein Schmelzpunkt liegt bei 1063 ° C., seine Siedetemperatur bei 1800 ° C. Reines Gold ist etwa so weich wie Blei, aber wesentlich zäher. So kann man ein Gramm zu einem 2000 m langen Draht ausziehen und Blattgold bis zur Stärke von ca. 1/10 000 mm aushämmern.

Das Palladium gehört in die Klasse der Platinoide oder Platinbeimetalle. Neben Platin und Palladium gehören hierzu Rhodium, Ruthenium, Osmium und Iridium. Diese sechs Metalle lassen sich nach dem spezifischen Gewicht und nach dem Atomgewicht in zwei Gruppen einteilen:

Metall	*Atomgewicht*	*spez. Gew.*	*Metall*	*Atomgewicht*	*spez. Gew.*
Rhutenium	101,7	12,3	Osmium	190,9	22,5
Rhodium	102,9	12,6	Iridium	193,1	22,4
Palladium	106,7	11.9	Platin	195,2	21,4

Nun gleichen sich aber nicht in ihren Eigenschaften je die drei Metalle dieser beiden Gruppen untereinander, sondern vielmehr weist ein Metall der einen Gruppe immer Aehnlichkeit mit einem Metall der anderen Gruppe auf. So ähneln sich: Ruthenium und Osmium, Rhodium und Iridium, Palladium und Platin.

Das gegenüber Platin wesentlich geringere spezifische Gewicht, sein niedrigerer Schmelzpunkt von 1557 ° C und auch sein geringerer Preis lassen das Palladium als Legierungskomponente für zahnärztliche Zwecke besonders geeignet erscheinen. Die weiteren Eigenschaften, die es mit dem Platin gemein hat, wie seine Zähigkeit und seine silberweiße Farbe, sind nur als Vorteile zu buchen.

Nach den allerdings nur bedingt gültigen metallographischen Gesetzen ist aus den angeführten Eigenschaften der Komponenten des Palloro zu schließen, daß sein Schmelzpunkt eine Höhe haben wird, die die Verwendbarkeit der Legierung für zahnärztliche Zwecke zuläßt. Sehr wahrscheinlich wird jedenfalls der Schmelzpunkt unter dem der höchstfließenden Komponente liegen. Häufig ist sogar festzustellen, daß er noch unter dem der leichtestfließenden liegt.

Von besonderer Wichtigkeit ist ferner eine möglichst absolute Korrosionsbeständigkeit. Es ist bekannt, daß eine Legierung von ihren Komponenten vollständig abweichende Eigenschaften haben kann. In diesem Fall ist aber anzunehmen, daß, entsprechend der Qualität der Komponenten, das Palloro ihnen auch darin kaum nach-

stehen dürfte. Ein weiteres metallographisches Gesetz besagt, daß bei einer Legierung gegenüber ihren Ausgangsmetallen mit einer Härtesteigerung, jedoch mit einer Dehnungsabnahme zu rechnen ist. Da einerseits eine Dehnung (also Längung im üblichen technologischen Sinne) bei zahnärztlichen Prothesen kaum in Betracht kommt, andererseits aber in gewissen Grenzen eine Härtesteigerung zu begrüßen ist, könnte die Legierung gegenüber den Ausgangsmetallen sehr gut einen Fortschritt bedeuten. Leider besteht, wie überhaupt für die palladiumhaltigen Drei- und Mehrstoff-Legierungen, noch kein Zustandsdiagramm für Palloro. Im zweiten Teil der Wiedergabe meiner Untersuchungsergebnisse will ich dann meine empirisch gezogenen Schlüsse über die Homogenität der Legierung darlegen.

Im einzelnen gibt der Hersteller als technische Daten der Legierung und der zugehörigen Lote an:

Palloro I: Kronenlegierung:
Palladiumgehalt 33—35 Atomprozent
Schmelzpunkt ca. 1060 ° C.
spez. Gewicht ca. 10,6
Brinellhärte 46
Zerreißfestigkeit 27,50 kg. / mm²
Tiefung nach Erichsen 10,4
Preis per Gramm Rmk. 1.20

Pallero II: Stanz- und Klammerlegierung:
Palladiumgehalt 33—35 Atomprozente
Schmelzpunkt ca. 1060 ° C.
spez. Gewicht ca. 10,6
Brinellhärte weich 90
gehärtet 135
Zerreißfestigkeit 46 kg. / mm²
Tiefung nach Erichsen 9,4
Preis per Gramm Rmk. 1.20

Palloro III: Gußmetall:
Für alle Zwecke wie Inlays, Brückenteile, Platten.
Palladiumgehalt 33—35 Atomprozente
Schmelzpunkt ca. 1005 ° C.
spez. Gewicht 10,7
Brinellhärte weich 150
gehärtet 250
Zerreißfestigkeit 73,5 kg. / mm²
Preis per Gramm Rmk. 1.20.

Palloro-Lot I:
Feingehalt 833/000
Schmelzpunkt 940 ° C.
Brinellhärte 175
Festigkeit 84 kg. / mm²
Preis per Gramm 2,70,

Palloro-Lot II:
Feingehalt 765/000
Schmelzpunkt 880 ° C.
Brinellhärte 170
Festigkeit 75 kg. / mm²
Preis per Gramm 2,55 Rmk.

Im Sommer 1934 kam zu diesen goldbezugscheinpflichtigen Loten noch ein bezugscheinfreies, goldfreies Lot, Palloro-Lot III. 1936 schreibt mir der Hersteller:

„Der Palladiumgehalt wurde bei den Legierungen durchweg erhöht. Die Legierungen enthalten heute sämtlich 33—35 Atomprozente Palladium und können dadurch als absolut korrosionsfest bezeichnet werden. Bei dem Palloro-Lot III wurde in der Zwischenzeit der Gehalt an Edelmetallen ebenfalls beinahe verdoppelt, so daß auch dieses Lot heute als mundbeständig bezeichnet werden kann. Immerhin empfiehlt es sich auf enge Lötfugen zu sehen, um mit kleinsten Lotmengen auszukommen. Ebenfalls empfehle ich, an sichtbaren Stellen auf die Palloro-Lote I und II zurückzugreifen."

Ich wende mich nunmehr meinen eigenen Untersuchungsergebnissen zu.

Bereits im Frühjahr 1934 fertigte ich die ersten Palloroarbeiten an. Die Legierung hatte damals nur 20 % Palladiumgehalt, nach F a l c k eine Menge, die die Farbbeständigkeit der Legierung durchaus gewährleistet. Da das Palladium von den drei Komponenten der Legierung nun diejenige mit dem höchsten Schmelzpunkt ist, mußte sich der relativ geringe Palladiumgehalt auch in einem analog niedrigen Schmelzpunkt des Palloro ausdrücken. Der Hersteller gab auch seinerzeit als Schmelzpunkt der Legierungen I und II 1030 ° C an. Somit lag der Schmelzpunkt von Palloro III nur 25 ° C tiefer. Bei den ersten kleineren Arbeiten hatte ich jedoch trotz dieser geringen Differenz keinerlei Schwierigkeiten beim Angießen. Diese traten erstmalig bei einer größeren Brückenarbeit auf, als ich an die Käppchen von Richmondkronen die Rückenteile nebst einigen Zwischengliedern angießen wollte. Bei diesem, gegenüber Gold doch schon schwerer fließenden Material, hielt ich ein längeres Bestreichen mit der Gebläseflamme für notwendig, um eine recht dünnflüssige Schmelze zu erhalten, die auch dann wirklich beim Guß bis zu den äußersten Feinheiten dieses umfangreicheren Brückenkörpers schießen konnte und nicht etwa schon halbwegs erstarrte. Die verschmorten feinen Ringe der Käppchen bewiesen aber, daß die Temperatur

entweder der Muffel oder der Schmelze doch zu hoch gewesen war. Der Guß des sechsgliedrigen Brückenteiles gelang mir dann beim dritten Versuch in toto. Späterhin habe ich vor der Aenderung der Legierung dann nur noch Teile bis zu einem Höchstgewicht von roh 4 Gramm in einem Guß gegossen und keine Fehlgüsse mehr erlebt. Seitens des Herstellers wurde ich darauf aufmerksam gemacht, daß bei ihm verschiedentlich Klagen darüber laut würden, daß manchen Praktikern die Wiederverwendung bereits geschmolzenen Materials (Palloro III) Schwierigkeiten mache. Ich bin diesen Klagen nachgegangen und habe feststellen können, daß sie nicht berechtigt sind. Die Vermutung liegt nahe, daß einmal die alten wiederzuverwendenden Gußkegel entweder garnicht oder nur ungenügend gereinigt waren, oder zum anderen, und das halte ich für das Wahrscheinlichste, es wurden zu große Gußkegel, die naturgemäß längere Zeit zur gründlichen Durchhitzung brauchen, wiederverwendet. Um für diesen Fall Vergleichswerte zu erhalten, habe ich im keramischen Ofen neues und bereits geschmolzenes Palloro III bis zum Fluß erhitzt, der (bei etwa gleichen Dimensionen der Stücke) bei ca. 1080 ° C laut Pyrometer vollkommen gleichzeitig erfolgte.

Seit der 1936 erfolgten Aenderung der Legierung, also Erhöhung des Palladiumgehaltes auf Kosten der Silberanteile, hatte ich auch beim Guß größerer Objekte keine Schwierigkeiten mehr. So habe ich z. B. für ein unteres Bügelstück mit Auflegeklammern die Kautschukretensionen in Reiterform aus Palloro I gebogen, mit eingebettet und dann Palloro III angegossen ohne daß die recht grazilen Reiterchen auch nur Spuren von Anschmorungen gezeigt hätten. Im ganzen wurden neben der oben erwähnten 10-gliedrigen Brücke und der eben erwähnten Einstückgußprothese noch 4 Ringstiftzähne nach verschiedenen Methoden der Käppchenherstellung angefertigt, des weiteren eine 4-gliedrige Brücke kombiniert mit einer anderen Palladium-Silber-Gold-Legierung, eine 8-gliedrige Brücke kombiniert mit Gold, sowie 7 einzelne Kronen. Die Schwierigkeiten, die sich anfänglich beim Guß eines großen Teiles der 10-gliedrigen Brücke ergeben hatten, sind bereits erwähnt worden. Die Trägerin der Brücke habe ich in den reichlich 4 Jahren, die seit der Anfertigung des Ersatzes verstrichen sind, noch drei Mal wiedergesehen. Ich konnte dabei die Feststellung machen, daß sich die Brücke, trotz durchaus nicht 100%iger Mundhygiene, abgesehen von einer ganz leichten gleichmäßigen Verfärbung, die sich im ersten halben Jahr nach dem Einsetzen einstellte, sich jedoch seither nicht mehr verschlimmert hat, sehr gut trägt. Bemerken möchte ich noch, daß sowohl dieses Ersatzstück wie auch noch zwei

weitere Kronen bei anderen Patienten aus Palloro mit damals noch 20 % Palladiumgehalt gefertigt wurden, während sämtlichen weiteren Versuchen die Legierung mit 33—35 % Palladium zugrunde liegt.

Die von Schröter bei seinen Untersuchungen über Palliag gemachten Erfahrungen betr. Nichtanfließens feinster Uebergänge des Deckels in den Ring beim Guß von Kronen, konnte ich bei Palloro nicht feststellen; sofern für ausreichende Vorwärmung der Muffel im Muffelofen, d. h. also wirkliche Hellrotglut der Gußkanäle Sorge getragen wurde, befriedigte das Gußresultat stets hundertprozentig. Bei zwei Versuchsgüssen von Würfeln mit etwa 6 mm Kantenlänge bei nicht ausreichend erhitzter Muffel zeigte sich Lunkerbildung, während selbst große Gußobjekte, sogar unter Weglassen des verlorenen Kopfes, absolut lunkerfreie Resultate zeitigten. Aufmerksam gemacht durch Schröters Untersuchungen, der bei glatter Oberfläche im Kern des Gußstückes mitunter Porositäten festgestellt hat, habe ich ebenfalls noch verschiedene Versuche mit z. T. mehrmals geschmolzenem Palloro III gemacht.

Wiederum goß ich Würfel von oben erwähnter Größe, die ich dann mehrmals zersägte und abfeilte, ohne auch nur in einem Falle Lunkerbildung feststellen zu können. Ich halte hierbei zur Erzielung guter Güße für besonders wichtig, daß das Metall schnell seine Schmelztemperatur erreicht. Als Flußmittel habe ich, ebenso wie beim Löten, das von der Goldtechnik her bekannte Borax benutzt, das ich beim Guß, allerdings erst bei Rotglut und auch dann nur in geringer Menge, auf das Metall brachte. Bei Benutzung größerer Mengen Borax habe ich, nicht allein bei Palloro, die Erfahrung gemacht, daß das Borax als glasurartiges Bindemittel eine Schicht Einbettungsmasse an den Gußkegel kittet, die schwer entfernbar ist und bei Wiederverwendung der gleichen Gußkegel zur Ueberhitzung des Materials verleitet.

Von den 4 erwähnten Ringstiftzähnen wurde einer als Original-Richmondkrone, ein weiterer mit Ring und im Munde modelliertem Deckel, der nach dem Guß mit dem Ring verlötet wurde, und die Käppchen der beiden anderen nach indirekter Methode mit auf anrotierter Platinfolie sehr dünn modelliertem Wachsüberzug hergestellt. Auch hier zeigten sich beim Guß nicht die von Schröter bei Palliag beobachteten Schwierigkeiten des Nichtausfließens so graziler Gußobjekte. Die Verlötung des Rückens mit dem Käppchen erfolgte, da diese beiden letzteren Stiftkronen für den gleichen Patienten bestimmt waren, bei dem einen mit Palloro-Lot I, bei dem anderen mit Palloro-Lot III. Hier zeigte sich schon drei Tage nach dem Einsetzen eine intensive Dunkelfärbung des mit Lot III gelöteten Stiftzahnes.

Nach einem Jahr etwa war die Lotnaht so porös geworden, daß ich den Stiftzahn entfernte und mit Lot I, nach gründlicher Säuberung von Lot III, nachlötete. Nach der Entfernung zeigte sich approximal, cervikal am anderen Stiftzahn ebenfalls eine leichte Verfärbung, die sich aber mühelos, ohne Entfernung des Zahnes aus dem Munde, wegpolieren ließ. Wir haben hier einen klaren Beweis, daß Lot III auch in seiner verbesserten Form nicht mundbeständig ist, also eine stark heterogene Legierung sein muß. Die elektrolytischen Vorgänge ließen sogar auf dem Nachbarzahn als Kathode den Niederschlag entstehen. Ich habe den Patienten leider dann nur nach etwa drei Monaten wiedergesehen. Hier war alles in bester Ordnung. Betonen möchte ich noch, daß der Patient sehr gepflegte Mundverhältnisse hat und der Ersatz der Zähne infolge eines Unfalles notwendig wurde. Im September 1934 teilte mir der Hersteller einen ihm bekanntgewordenen Mißerfolg mit Palloro mit.

Er schreibt:

„In einem Munde, der verschiedene Goldkronen enthielt, wurde eine Palloro-Krone eingesetzt. Nach Angabe des betreffenden Praktikers stellte sich nach dem Einsetzen der Palloro-Krone starker metallischer Geschmack ein, auch hat die betr. Dame eine Entzündungserscheinung (kleine Bläschen) am Zahnfleisch Nach dem Entfernen der Palloro-Krone hörte sofort der metallische Geschmack auf. Wie der betr. Herr angibt, handelt es sich bei der Patientin um eine magenkranke Dame."

Daraufhin habe ich bei einem Arbeitsdienstmann, der unter starker Hyperacidose litt und bereits 2 Goldkronen trug, eine Prämolarenkrone aus Palloro im Kontakt mit einer bereits vorhandenen Molaren-Goldkrone eingesetzt. Mundverhältnisse bei dem Patienten gut. Die Antwort auf meine Frage nach dem Auftreten von metallischem Geschmack, die mir in bezug auf die ersten Tage nach dem Einsetzen der Krone bejaht wurde, scheine ich dem Patienten durch meine Fragestellung suggeriert zu haben, denn kurz vor Beendigung seiner Dienstzeit, nachdem er also die Krone fast 5 Monate getragen hatte, waren weder an ihr noch an der benachbarten Goldkrone die geringsten Veränderungen wahrzunehmen. In einem weiteren Fall habe ich dann einer Patientin, da bei einer anzufertigenden Frontzahnbrücke (8 Glieder) der, wenn auch schmale, so doch sichtbare Goldschneidenschutz der 4 Facetten der Zwischenglieder gestört haben würde, die Anker aus Gold (Halbkronen) und das Zwischenstück aus Palloro gegossen. Die Verlötung erfolgte mit Goldlot. Einen sehr großen Vorteil dieser Lösung sehe ich darin, daß die Vergütbarkeit des Palloro

durch die damit verbundene Härtesteigerung die Ausbildung eines außerordentlich dünnen Schneidenschutzes gestattet, der dann kosmetisch wiederum ein einwandfreies Resultat gibt. In diesem Falle hat sich nicht der geringste metallische Geschmack gezeigt. Die Brücke ist im Laufe der knapp zwei Jahre, die sie getragen wird, im ganzen etwas angelaufen. Der Grund dürfte aber hier in den zahlreichen Amalgamfüllungen der anderen Zähne zu suchen sein, die teils aus Silber- teils aus Kupfer-Amalgam bestehen. Auch ist in diesem Falle die Mundhygiene nicht die beste.

Bei einem weiteren Arbeitsmann versah ich $\lceil\overline{6}$ mit einer Pallorokrone, die nur provisorisch mit Fletscher eingesetzt wurde und 1,906 Gramm wog. Beim endgültigen Einsetzen nach reichlich drei Monaten zeigte sich ein Gewichtsverlust von nur 0,001 Gramm.

In diesem Fall ist sicher, wie in dem von Schröter angeführten Versuch, der minimale Gewichtsverlust lediglich auf die Abkauung zurückzuführen.

In einem weiteren Falle, wo die Pallorokrone von ihrem Antagonisten, der eine Goldkrone trägt, nur etwa zur Hälfte getroffen wird, zeigte sich nach ebenfalls 3 Monaten keine Gewichtsabnahme. Daß sich hier die Abkauung noch nicht bemerkbar machte, mag einmal auf die reduzierte Beanspruchung, zum anderen aber wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen sein, daß die Pallorokrone durch die Vergütung eine Härtesteigerung erfahren hatte, die eine Abnutzung durch die weichere Goldkrone ausschloß.

Es bleibt nun noch die Verwendung des Palloro kombiniert mit einer anderen Palladium-Silber-Gold-Legierung und zwar dem „Wego" der Fa. Dr. Walter u. Schmitt, Schwäbisch-Gmünd, zu besprechen. Es handelte sich hier um eine Patientin, die von $\lceil\overline{5—8}$ eine Goldbrücke trug, deren Brückenkörper als Schwebebrücke konstruiert, aber mit Rücksicht auf die Durchspülbarkeit bei bereits gesenktem Biß sehr grazil gehalten war. Das Goldschwebeglied hatte nun der Beanspruchung durch die Antagonisten nicht standgehalten und sich durchgebogen, wodurch wiederum eine Lockerung der Ankerkrone auf $\lceil\overline{5}$ eingetreten war. Ich benutzte in diesem Fall „Wego" als Ankerkronenmaterial, während die Zwischenglieder aus Palloro gegossen wurden. Die gesamte Brücke wurde dann vergütet. Auch diese Brücke wird schon über 2 Jahre getragen, ohne daß sich nennenswerte Verfärbungen gezeigt hätten, obwohl auch sie im Kontakt steht mit einer Goldbrücke von $\overline{4/4}$. Das Wesentliche hierbei aber ist, daß das Palloro-Zwischenglied der Beanspruchung standhält, der das Gold bei gleicher Ausführung nicht gewachsen gewesen war.

Von den weiteren mit Pallorokronen versehenen Fällen habe ich nur noch zu berichten, daß sie sich auch im Kontakt mit Silberamalgamfüllungen, teils ohne, teils mit ganz geringen Verfärbungen sehr gut bewährt haben.

Da, wie schon erwähnt, von der untersuchten Legierung kein Zustandsdiagram besteht, die Versuche am Patienten aber, durch die Verschiedenheit der Bedingungen, kein vollkommen allen Tatsachen gerecht werdendes Bild geben können, habe ich versucht, mit den mir zur Verfügung stehenden Mitteln, das im vorigen Teil von den Palloro-Legierungen skizzierte Gesamtbild durch eine systematische Versuchsreihe abzurunden.

So erschien mir besonders wichtig, festzustellen, in welchem Maße die Schwefelaufnahme aus dem Gips unserer Einbettungsmassen bei stehender Vorwärmung der Gußmuffel stärker ist als bei liegender. Verwendet wurde ein Rekord-Vorwärmeofen. Die Einbettungsmasse war für die gesamte Versuchsreihe Duroterm. Es wurden in jede Muffel ein Stückchen Palloro I, ein Stückchen Palloro II und eine kleine Blauwachsplatte, 0,25 mm stark, eingebettet, die mit einem Gußstift versehen war. Nachdem auf offenem Rost bei kleiner Bunsenbrennerflamme je 10 Minuten das Wachs ausgetrieben worden war, wurden 6 der insgesamt 12 Muffeln im Vorwärmofen stehend zunächst bei kleiner Flamme 15 Minuten belassen, worauf 45 Minuten, also übertrieben lange bei der relativ kleinen Muffelgröße, diese Gußküvetten der vollen Beheizung des Ofens ausgesetzt blieben. (Versuch 1—3 und 7—9). Sofort anschließend wurde mit dem Fehrschen Gebläse etwas Palloro III geschmolzen und der Guß mit der Handschleuder durchgeführt. Je zwei der Muffeln (Versuch 1 und 7) ließ ich langsam erkalten, zwei (Versuch 2 und 8) wurden abgeschreckt, zwei ließ ich wiederum langsam erkalten (Versuch 3 und 9). Die gleiche Behandlung erfuhren die 6 Muffeln der zweiten Versuchsreihe, nachdem sie, statt stehend, liegend genau die gleiche Zeit der Vorwärmung unterworfen waren. (Versuche 4—6 und 10—12). Dann wurde der Inhalt der Muffeln 3, 6, 9 und 12 30 Minuten lang im keramischen Ofen bei 580 ^{0} C vergütet. Der Inhalt von einer Muffel eines Versuches wurde nun einer Mattglanzpolitur mit Bimsstein, Filzkegel und schwarzer Bürste, der der anderen des analogen Versuches einer Hochglanzpolitur mit Bimsstein, Filzkegel und schwarzer Bürste, dann mit Schlemmkreide und weißer Bürste und zum Schluß mit Chromoxyd und Wollrad unterzogen. Die so vorbehandelten 36 Pallorostücke wurden einzeln, nach genauer Wägung auf 0,001 Gramm, in je eine sorgfältig gesäuberte leere Carpule gesteckt, mit

einprozentiger Milchsäure mit 0,25% Kochsalzzusatz bedeckt und mit Gummistopfen verschlossen. Gleicherweise wurden je ein Stück Palloro-Lot I, II und III nach genauem Wiegen in Carpulen wie vorstehend behandelt. Diese 39 Carpulen setzte ich in einem Glasgefäß auf einen elektrischen Trockensterilisator, der konstant durch einen eingebauten selbsttätigen Bimetallschalter seine eingestellte Temperatur von 130 ° hält. Durch tagelange Vorversuche hatte ich durch Unterlegen verschieden starker Glasplatten den Abstand des Glasgefäßes vom Sterilisator so bemessen, daß, laut Fieberthermometer, im Glasgefäß eine konstante Temperatur von 37,2—37,7 ° C herrschte. Dieser Temperatur, die ich laufend kontrollierte, ohne aber eine Aenderung vornehmen zu müssen, wurden die 39 Carpulen 6 Wochen ausgesetzt. Daran anschließend wurden die Pallorostückchen den Carpulen entnommen, ihr Aussehen betr. Anlaufen geprüft und genauestens nachgewogen. In einem einzigen Fall konnte ich einen Gewichtsverlust feststellen und zwar bei Lot III. Das Stückchen Lot hatte eingangs des Versuches ein Gewicht von 0,302 und wog dann 0,301 Gramm. Dieses Ergebnis würde sich mit dem in Teil I. geschilderten klinischen Befund decken.

Die Versuchsreihe wurde dann unter den gleichen Bedingungen aber bei einer Temperaur von 66 ° C fortgesetzt, da ja wie bei allen chemischen Vorgängen die Wirksamkeit der Säure sich bei erhöhter Temperatur steigert. Hätte sich bei diesem Versuch eine wesentlich größere Angreifbarkeit des Palloro durch die Milchsäure ergeben, so könnte man m. E. daraus schließen, daß die Milchsäure diese Wirkung auch nach wesentlich längerer Versuchszeit bei nur 37 ° C zeigen würde. Bei dem Versuch mit 66 ° C sah ich bereits nach 3 Tagen bei einzelnen Stückchen leichte Verfärbungen. Nachstehende Tabelle zeigt den genauen Stand der Versuchsreihe zu Beginn, nach 6 Wochen und nach einer weiteren Woche.

In nachstehender Tabelle bedeuten:

A. Gewicht nach linksstehender Vorbehandlung,
B. Gewicht nach
   a) 6wöchiger Behandlung mit Milchsäure 1 % + 0,25 % NaCl bei 37,5 ° C
   b) 1wöchiger Behandlung mit Milchsäure 1 % + 0,25 % NaCl bei 66 ° C
C. Aussehen nach der Milchsäurebehandlung.
   sg.: sehr gut (wie eingangs des Versuches)
   g.: gut (kaum wahrnehmbares Anlaufen)
   la.: leicht angelaufen
   st.: stark angelaufen. — Gewichtsangaben immer in Milligramm.

Palloro I.

			A.	B.	C.	Lfd. Nr.
matt poliert	Stehende Muffel	langsam abgekühlt	272	a 272 b 272	sg. sg.	1
	„ „	abgeschreckt	306	a 306 b 306	sg. sg.	2
	„ „	vergütet	318	a 318 b 318	sg. g.	3
	liegende Muffel	langsam abgekühlt	267	a 267 b 267	sg. sg.	4
	„ „	abgeschreckt	129	a 129 b 129	sg. sg.	5
	„ „	vergütet	231	a 231 b 231	sg. sg.	6
Hochglanz poliert	stehende Muffel	langsam abgekühlt	392	a 392 b 392	sg. sg.	7
	„ „	abgeschreckt	113	a 113 b 113	sg. sg.	8
	„ „	vergütet	111	a 111 b 111	sg. sg.	9
	liegende Muffel	langsam abgekühlt	229	a 229 b 229	sg. sg.	10
	„ „	abgeschreckt	224	a 224 b 224	sg. sg.	11
	„ „	vergütet	133	a 133 b 133	sg. sg.	12

Palloro II.

			A.	B.	C.	Lfd. Nr.
matt poliert	Stehende Muffel	langsam abgekühlt	070	a 070 / b 070	sg. / g.	1
	„ „	abgeschreckt	142	a 142 / b 141	sg. / la.	2
	„ „	vergütet	104	a 104 / b 101	g. / la.	3
	liegende Muffel	langsam abgekühlt	355	a 355 / b 355	sg. / g.	4
	„ „	abgeschreckt	487	a 487 / b 486	sg. / la.	5
	„ „	vergütet	449	a 449 / b 449	sg. / sg.	6
Hochglanz poliert	stehende Muffel	langsam abgekühlt	076	a 076 / b 076	g. / la.	7
	„ „	abgeschreckt	081	a 081 / b 079	g. / st.	8
	„ „	vergütet	109	a 109 / b 107	g. / la.	9
	liegende Muffel	langsam abgekühlt	342	a 342 / b 341	g. / la.	10
	„ „	abgeschreckt	292	a 292 / b 290	g. / st.	11
	„ „	vergütet	435	a 435 / b 434	sg. / la.	12

Palloro III

			A.	B.	C.	Lfd. Nr.
matt poliert	Stehende Muffel	langsam abgekühlt	209	a 209 / b 209	sg. / g.	1
	„ „	abgeschreckt	150	a 150 / b 148	sg. / la.	2
	„ „	vergütet	215	a 215 / b 214	g. / la.	3
	liegende Muffel	langsam abgekühlt	236	a 236 / b 236	sg. / sg.	4
	„ „	abgeschreckt	180	a 180 / b 179	g. / la.	5
	„ „	vergütet	172	a 172 / b 172	sg. / sg.	6
Hochglanz poliert	stehende Muffel	langsam abgekühlt	215	a 215 / b 214	sg. / g.	7
	„ „	abgeschreckt	255	a 255 / b 254	g. / g.	8
	„ „	vergütet	214	a 214 / b 213	g. / la.	9
	liegende Muffel	langsam abgekühlt	218	a 218 / b 218	sg. / sg.	10
	„ „	abgeschreckt	171	a 171 / b 170	sg. / g.	11
	„ „	vergütet	178	a 178 / b 176	sg. / la.	12

Die Versuchsreihe läßt schließen, daß wir es bei Palloro I mit einer Legierung zu tun haben, die wahrscheinlich vollkommen aus homogenen Mischkristallen besteht. Da diese Legierung einerseits sehr weich ist, weshalb sie sich auch als Kronenringmaterial, das sich wunderbar adaptieren läßt, besonders eignet, andererseits aber auch, wie die Angabe des Herstellers zeigt, die größte Tiefung zuläßt, ist zu vermuten, daß ihr Gehalt an Gold besonders groß sein muß. Wie bekannt besitzt ja das Gold, wenn auch vielleicht in noch stärkerem Maße die in gleicher Richtung liegenden Eigenschaften. Dies zeigt wiederum, daß der Gedankengang des Herstellers, eine Palladium-Silber-Legierung müsse zur Verbesserung ihrer Eigenschaften, die ausschlaggebend für ihre Verwendbarkeit als zahnärztliches Prothesenmaterial sind, einen Goldzusatz enthalten, bei Schaffung dieser Palloro-Legierung richtig war. Denn sicher zeichnet der Goldgehalt bei der guten Korrosionsbeständigkeit und den in mancher Hinsicht günstigen mechanischen Eigenschaften mit verantwortlich.

Bei Palloro II zeigt sich bei insgesamt 2,942 Gramm, die für diese Versuche Verwendung fanden, eine Gewichtsabnahme von 13 mg., was einem Prozentsatz von 0,442 entspricht. Auch hier zeigt die Reihe B. a. keinerlei Verlust an Material. Die Beständigkeit gegen Verfärbungen gab in 6 von 12 Fällen sehr gute Ergebnisse, d. h. also keinerlei Verfärbungen, während in den restlichen 6 Fällen andeutungsweise von einem Anlaufen gesprochen werden könnte.

Die Versuchsreihe B. b. hingegen zeigt mir in einem Falle ein sehr gutes, und auch nur in 2 Fällen ein gutes Resultat. Dem stehen gegenüber die Versuche Palloro II B 8 b und 2 b. wo bei starkem Anlaufen ein Gewichtsverlust von je 2 Milligramm festzustellen war, sowie 7 Versuche, die bei leichtem Anlaufen insgesamt 9 Milligramm Gewichtsverlust ergaben. Besonders auffällig ist hierbei, daß regelmäßig bei dem abgeschreckten Material leichtes bezw. auch starkes Anlaufen zusammentrifft mit einer Gewichtsverminderung von 6 Milligramm insgesamt. Hieraus ist zu schließen, daß das Abschrecken des Materials eine Seigerung im Gefolge haben muß, die die Korrosionsbeständigkeit der Legierung herabsetzt. Weiter spielt sicherlich eine Rolle, ob die Vorwärmung bei stehender oder liegender Muffel erfolgte. D. h. es ist also nicht ohne Belang, ob im Vorwärmeofen die poröse Einbettungsmasse von der Flamme gleichsam durchstrichen wird, oder ob nur eine Weiterleitung der Wärme von der Metallmuffel an die Einbettungsmasse stattfindet. Sicherlich wird die Schwefelabsonderung aus dem Gips der Einbettungsmasse durch das direkte

Bestreichen derselben von der Vorwärmeflamme begünstigt, wodurch es dann wieder mit dem Silber des eingebetteten Gegenstandes zur Bildung von Schwefelsilber kommt.

Versuche hierüber mit noch gipshaltigeren Einbettungsmassen als es Duroterm ist, die dann bis zum Brüchigwerden des Silbers durch die Schwefelsilberbildung führen, könnten Gegenstand einer besonderen Arbeit werden.

Was die Rückschlüsse auf die Zusammensetzung und somit auf die Qualität des Palloro II anlangt, so ist zu sagen, daß wir es hier kaum mit einer so vollkommen ausgeglichenen Legierung wie dem Palloro I zu tun haben. Hier möchte ich aber betonen, daß ich dieses Verhalten des Materials durch Abschrecken, stehendes und übermäßig langes Vorwärmen bewußt provoziert habe. Daß trotz dieser Mißhandlung des Materials die einprozentige Milchsäure keine Korrosion bei physiologischen Temperaturen hervorrief, spricht für das Palloro II.

Bei Palloro III, Versuchsreihen B. a, zeigen sich von den Ergebnissen 8 als sehr gut, 4 als gut. Von den letzteren entfallen wiederum 2 auf abgeschreckte Muffeln, während es sich bei den anderen beiden nur mit gut bezeichneten Resultaten um das vergütete Material handelt. In den Reihen B. b. finden sich diesmal 3 sehr gute, 4 gute und 5 mit leicht angelaufen bezeichnete Resultate, von denen wiederum 2 auf abgeschrecktes und 3 auf vergütetes Material entfallen. Hieraus möchte ich jedoch den mit Vorsicht aufzunehmenden Schluß ziehen, daß selbst durch Vergüten ein dem Materialgefüge angetaner Schaden nicht voll reparabel ist. Bei insgesamt 2,413 Gramm Material Palloro III ergab sich ein Verlust von 10 Milligramm, also 0,415 %, ein Hundertsatz, der sich mit dem des Palloro II die Wage hält.

Die Palloro-Lote I und II zeigten weder im Milchsäureversuch bei 37,5° C. noch in dem bei 66° C. Gewichtsabnahme oder Verfärbung. Das Lot III hingegen zeigt im ersten Versuch keine Verfärbung, aber eine Gewichtsverminderung um 1 Milligramm und im zweiten Versuch bei 66° C. eine solche um weitere 3 Milligramm, bei eingangs einem Gesamtgewicht von 0,302 Gramm. Das entspricht 0,331 % und 0,993 %.

Abschließend und zusammenfassend möchte ich nun sagen, daß wir nach meinen Untersuchungen im Palloro Edelmetallegierungen haben, die in kosmetischer, funktioneller, (ich denke hier an die erwähnte Brücke, die in Gold der Beanspruchung beim Kauakt nicht gewachsen war) und nicht zuletzt volkswirtschaftlicher Hinsicht dem Gold gegenüber einen Fortschritt bedeuten. Unbedingt abraten muß ich nach meinen Erfahrungen von der Verwendung des Lotes III,

dessen einzigen Indikationsbereich ich bei vollständiger Abdeckung mit Kautschuk in der Anwendung bei Bügelstücken mit unterfütterbaren Sätteln zur Anbringung der Retensionen sehe. Nach meinen Erfahrungen treten die beschriebenen Verfärbungen bei ungünstigen Mundverhältnissen auch kaum in größerem Umfange als bei Gold auf. Hier dürften dann immer neben negativer Mundhygiene außerhalb des Metalls liegende Ursachen wie etwa Amalgamfüllungen und auch unsachgemäße Verarbeitung eine Rolle spielen.

Es erhebt sich nun die Frage, ob wir durch den geringeren Preis des Materials unsere Patienten auch in den Genuß eines kleineren Honorars bei prothetischen Leistungen aus diesen Materialien kommen lassen können. Hierzu ist allgemein zu sagen, daß eine Festlegung von Honoraren, wie wir sie in der Preugo finden, nur ein leider notwendiges Uebel ist. Denn das Ausschlaggebende ist nicht, ob wir z. B. einem Patienten eine 10-gliedrige Brücke bei 20 Gramm Goldverbrauch eingliedern, die dann etwa laut Preuge 320 Rmk. mindestens kosten müßte, oder ob wir vielleicht mit einer gestützten Prothese bei ⅓ bis ½ dieser Kosten für den Patienten ungefähr den gleichen kaufunktionellen Erfolg erzielen. Das Wichtige ist eben, ob dieser Erfolg erreicht wird. Leider bietet uns die Preuge bei der Honorarstellung keine Möglichkeit, den überhaupt schwer meßbaren erreichten kaufunktionellen Wert einer prothetischen Leistung zu liquidieren. Da wir aber fast allgemein mit unseren Prothesen, gleich ob diese aus 18—20 karätigen Goldlegierungen oder aus weißen Edelmetalllegierungen hergestellt sind, den gleichen Funktionswert erreichen, ist eine verschiedene Liquidationsstellung, was die reine zahnärztliche Leistung, lt. Preugo also exclusive Materialwert, anlangt, m. E. nicht am Platze. Wohl bietet uns die Preugo die Möglichkeit, durch Sonderliquidierung des Materialwertes bei billigeren Werkstoffen auf ein etwas geringeres Honorar zu kommen, aber hier ist leider die Differenz zwischen den hochkarätigen Goldlegierungen und den weißen Edelmetallegierungen nur klein, so daß sich für den Patienten nur eine unwesentlich günstigere Preisgestaltung ergibt. Das Wichtige bei der Verwendung der Palladium-Silber- und Palladium-Silber-Gold-Legierungen ist, daß sie uns die Möglchkeit geben, hochwertigen Zahnersatz herzustellen, ohne dabei unsere Devisenknappheit weiter zu steigern. Volkswirtschaftlich betrachtet ist dieser Vorteil nicht hoch genug einzuschätzen.

Zum Schluß gestatte ich mir, Herrn Prof. Dr. Greve für die Ueberlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis

1. Falek: Einführung in die Werkstoffkunde für Zahnärzte.

2. Frerichs: Lehrbuch der Chemie für Pharmazeuten (8. Auflage).

3. Heräus: Alba, Das Ergebnis einer Forschung.

4. Reinglass: Chemische Technologie der Legierungen (2. Auflage 1926).

5. Schönbeck: Kurzer Leitfaden der zahnärztlichen Metallkunde.

6. Schröter: Technische und klinische Untersuchungen über die Verwendbarkeit der Palliag-Legierungen in der prothetischen Zahnheilkunde.

7. Wilhelm: Palloro.